Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 12, No. 3, Fall 2020, p. 399-409

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۲، شماره ۳،پاییز ۱۳۹۹، ص. ۴۰۹-۳۹۹

مقاله علمی - پژوهشی

بررسی عملکرد هفت هیبرید کرم ابریشم در تربت‌حیدریه

مسعود علی پناه*[1]- ذبیح الله عابدیان[2]- عبدالعظیم نصیری[2]- فرید سرجمعی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۶/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

چکیده

شش هیبرید تجاری ایرانی و یک هیبرید چینی کرم‌ابریشم موجود در کشور، در بهار سال ۱۳۹۵ پس از تفریخ در اتاق تفریخ مرکز توسعه نوغانداری تربت‌حیدریه پرورش‌داده‌شدند. هدف از این تحقیق مقایسه عملکرد هیبریدهای مورداستفاده کرم‌ابریشم در منطقه تربت‌حیدریه بود. پس از اتمام دوره پرورش، پیله‌های تولیدی جمع‌آوری گردید. بعضی از صفات موردبررسی شامل تعداد لارو زنده، تعداد شفیره زنده، وزن پیله، وزن قشر پیله، درصد قشر پیله اندازه‌گیری و رنگ پوسته تخم‌نوغان و طول‌دوره‌لاروی بود. مقایسه بین هیبریدها نشان‌داد که هیبرید ۳۱ × ۳۲ دارای بالاترین وزن برای پیله‌های خوب تولیدی (۱۴۷/۸۶ گرم)، بیشترین میانگین وزن یک پیله‌خوب (۱/۶۴ گرم) و بیشترین میانگین وزن یک پیله خوب (۰/۳۹ گرم) بود (P<۰/۰۵). از طرفی هیبرید چینی و هیبرید ۱۵۴×۱۵۱ برای صفات وزن پیله خوب تولیدی به‌ترتیب با ۱۲۱/۶۶ و ۱۲۱/۶۱ و میانگین وزن قشر یک پیله خوب به ترتیب با ۰/۲۹ و ۰/۳۱ کمترین عملکرد را نشان‌دادند (P<۰/۰۵). همچنین پروانه‌های هیبرید ۳۱ × ۳۲ با تولید ۶۰۴/۶۷ عدد تخم بیشترین مقدار تخم‌گذاری را داشتند (P<۰,۰۵).

واژه‌های کلیدی: پیله، عملکرد، کرم‌ابریشم، لارو ، نوغانداری، هیبرید

مقدمه

با توجه به اینکه برای پرورش کرم ابریشم از هیبریدهای وارداتی استفاده‌می‌شود و واریته‌های مورداستفاده در منطقه تربت‌حیدریه براساس آزمایش‌ها عملکرد سال‌های قبل انتخاب شده است. همچنین هرساله اداره توسعه نوغانداری اقدام به واردکردن و توزیع هیبریدهای جدید کرم‌ابریشم در کشور نموده‌است، لذا ضروری به‌نظرمی‌رسد که علاوه بر آزمایش مجدد واریته‌های مورداستفاده، از واریته‌های جدید وارداتی نیز در آزمایش‌ها استفاده‌شود تا بتوان بهترین واریته‌های را براساس صفات عملکردی در شهرستان تربت‌حیدریه انتخاب‌نمود. برگ‌درخت توت غذای منحصربه‌فرد کرم‌ابریشم است، با توجه به خشک‌سالی‌ها و کمبود منابع‌آبی کشور کشت درختان‌توت با محدودیت مواجه‌است، لذا شناسایی واریته‌های مناسب کرم‌ابریشم ازنظر عملکرد در منطقه می‌تواند در جهت بهبود کیفیت ابریشم تولیدی، صرفه اقتصادی و شناسایی نژادهای‌سازگار با واریته‌های مختلف گامی مؤثر باشد. به‌طورکلی در کرم ابریشم سه گروه از صفات شامل صفات کمّی پیله، صفات تولیدمثلی و صفات مربوط به مقاومت کرم‌ابریشم نسبت به بیماری‌ها از اهمیت خاصی برخوردارند (۱و ۲). در این میان صفات پیله، صفات مهم اقتصادی در کرم‌ابریشم هستند که وراثت‌پذیری بالایی دارند و کارآیی انتخاب مستقیم آن‌ها بسیار بالااست (۳ و ۴). تحقیقات در داخل و خارج کشور برای شناسایی هیبریدهای مناسب برای پرورش همواره در حال‌انجام‌است که ازجمله می‌توان به تحقیق کرامتلو و همکاران (۵) اشاره‌کرد که در مقایسه بین هیبریدهای کرم‌ابریشم ایرانی و خارجی گزارش‌دادند که تمام هیبریدهای ایرانی پیله بزرگ‌تری در مقایسه با هیبریدهای خارجی تولیدمی‌کنند و بهترین عملکرد مربوط به هیبریدهای ۱۰۴×۱۰۳، ۱۰۳×۱۰۴، ۳۲×۳۱ و ۱۵۱×۱۵۴ بود. همچنین گزارش نمودند که بهترین عملکرد قطر پیله مربوط به هیبرید ۳۲×۳۱ بوده‌است و کمترین قطر پیله نیز در هیبرید ۱۵۴×۱۵۱ مشاهده شده است.

تخم‌نوغان تجارتی که برای تولید پیله استفاده‌می‌شود حاصل آمیزش واریته‌های کرم‌ابریشم با خصوصیات ژنتیکی متفاوت است که آن‌ها را واریته‌های چینی و ژاپنی می‌نامند (۷). لذا مطالعه ژنتیکی این صفات کمی در تجارتی ضروری‌است. ازجمله به تحقیق غنی پور و همکاران (۸) می‌توان اشاره‌کرد که محققان به بررسی شاخص‌های

۱- دانشیار گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه تربت حیدریه
۲- اداره توسعه نوغانداری خراسان رضوی، تربت حیدریه
(*- ایمیل نویسنده مسئول: m.alipanah @torbath.ac.ir)
DOI:10.22067/ijasr.v12i3.75418

شش هیبرید کـرم‌ابریشـم ۳۱×۳۲، ۳۲×۳۱، ۱۰۳×۱۰۴، ۱۰۴×۱۰۳، ۱۱۰×۱۰۷ و ۱۱۰×۱۰۷ پرداختنـد. بـراسـاس نتـایج ایـن تحقیـق مشخص‌شد که مصـرف، هضـم و رانـدمان اسـتفاده از غـذا بـه‌طـور معنی‌داری تحت‌تأثیر ژنوتیپ و سن هیبرید قـرارمـی‌گیـرد. براسـاس نتایج فوق بیان‌شد که تفاوت شاخص‌های تغذیـه‌ای در هیبریـدهای مختلف کرم‌ابریشم وجود دارد و باید توجه به تولید این هیبریـدها بـر اساس خصوصیات تغذیه‌ای انجام‌شود (۹).

در سایر کشورها نیز برای یافتن مناسب‌ترین هیبرید کرم‌ابریشـم تحقیقات زیادی انجام‌پذیرفتـه‌اسـت. ویـدومالا و همکـاران (۱۰) در مطالعه‌ای پنج ترکیب آمیخته کرم‌ابریشم دونسلی × چندنسلی را به-همراه واریته‌آمیخته رایج PM × NB4D2 برای اثـرات‌تجمعـی روی صفات طول دوره لاروی، نسبت مؤثر پرورش برحسب تعداد، نسبت مؤثر پرورش برحسب وزن، وزن پیله، وزن قشر پیله و نسبت ابریشـم به‌منظور شناسایی مناسب‌ترین ترکیب‌آمیخته برای منطقه آندراپارادش مورد ارزیابی قراردادند، آن‌ها اعلام‌کردند که براسـاس شـاخص‌هـای ارزیابی، آمیخته‌های BL24 × NB4d2، BL26 × 4D2 و Bl26 × 4D2 باید به‌عنوان ترکیب آمیخته مناسب شرایط منطقه درنظرگرفته شوند. آشوکا و گویندان (۱۱) هم با بررسـی آمیختـه‌هـای حاصـل از تلاقی‌ساده، سه طرفه و چهارطرفـه کـرم‌ابریشـم، اظهـارداشـتند کـه آمیختـه‌هـای چهـارطرفـه ۱۲۲J × ۱۸NB(×)KA × NBY(×)NBY × KA(×)۱۸NB×۱۲۲J) برتری معنی‌داری را برای پـنج صفت (مقدار پیله تولیدی توسط ۱۰۰۰۰ کرم‌ابریشم، وزن پیله و قشر پیله، درصد قشر پیله، طول‌الیاف پیله و دنیر) دارند و می‌توانند سـطح تولیدات کشاورزان را افزایش معنـی‌داری دهنـد. بـوهرو و همکـاران (۱۲) عملکرد دوازده آمیخته مختلف را موردبررسی‌قراردادند، عملکرد متوسط هیبریدها برای وزن پیله، وزن قشـر پیلـه بـه‌ترتیـب ۱/۸۳ و ۰/۳۸ گرم بود. این تحقیـق نشـان‌داد کـه هیبریـد SKAU-R-1 بـا عملکرد ۲/۰۹ و ۰/۴۵ گرم (به‌ترتیب برای صفات وزن‌پیلـه و وزن-قشرپیله) برای پرورش در مناطق‌گرم قابل توصیه‌است. در تحقیـق دیگری در ایران مشخص‌شد که ازنظـر وزن پیلـه بهتـرین هیبریـد ۳۱×۳۲ با وزن ۱/۷۹۴گرم و کمترین وزن پیله را هیبرید ۱۵۳×۱۵۴ با وزن ۱/۵۵۵ گرم دارد و ازلحاظ وزن‌قشرپیله هیبرید ۳۲×۳۱ بـا وزن ۰/۴۳۲۷ گـرم بیشـترین قشـرپیلـه و کمتـرین عملکـرد را هیبریـد Qiufeng × Baiyu و ۱۵۳×۱۵۴ بـه‌ترتیـب بـا ۰/۳۵۶۷ و ۰/۳۴۹۳ گرم داشتند (۶).

در یک آزمایش ویشگاهی صدیق و همکاران (۱۳) عملکـرد ده آمیخته حاصل از تلاقی پنج گروه بـومی کـرم‌ابریشـم ایـران شـامل گروه‌های خراسانی (صورتی، پرتقالی و لیمـویی)، پرتقـالی، گـیلان و بغدادی را با لاین‌های اصلاح‌شده ۱۰۷ و ۱۱۰ مقایسه‌کردنـد. نتـایج نشان‌داد که صفت تعداد پیله‌خـوب در آمیختـه‌هـای ۱۰۷ ×پرتقـالی گیلان و ۱۱۰ × پرتقالی گیلانی به ترتیب با ۲۲۰/۲ و ۲۰۸/۲ عدد و وزن قشرپیله خوب درآمیخته ۱۰۷ × بغدادی با ۰/۳۲۷ گرم و درصد قشر پیله نیز درآمیخته ۱۰۷ × صـورتی خراسـانی بـا ۱۹/۸درصـد، نسبت به سایر آمیخته‌ها برتربودند ($P<0.05$). نتایج فوق بر شـناخت دقیق پتانسیل ژنتیکی گروه‌های بومی و استفاده از آن‌ها جهت بهبود عملکرد واریته‌های اصلاح شده فعلی تأکیدمی‌کند (۱۳).

نتایج مقایسه عملکرد دو هیبریـد ایرانـی و چینـی نشـان‌داد کـه هیبرید چینی نسبت به گرما مقاوم‌تر است (۱۴). مندال و مورتی (۱۵) در تحقیقی برای یافتن بهترین هیبرید کرم‌ابریشم که مقاوم به دما و رطوبت بالا باشد اعـلام‌کردنـد کـه هیبریـد حاصـل از تلاقـی‌هـای SK3×BHR2 و O3×D6(p) بـرای پـرورش در منـاطق گـرم و مرطوب مناسب است و سایر هیبریدهای مورد آزمایش تنها می‌توانـد در فصل‌های خاصی مورداستفاده‌قرارگیرد. سیتارامولا و همکاران(۱۶) با مقایسه بین ۲۸ هیبرید کرم‌ابریشم گزارش‌دادند که هیبرید APC1 × APJ1 نسبت به دمای بالا و رطوبت بالا مقاومت‌دارد. عملکرد این هیبرید برای صفات باروری، وزن پیله و وزن قشر پیلـه بـه‌ترتیـب ۶۱۰، ۱/۹۵ و ۰/۴۴ بود.

در حال حاضر لاین‌های مختلفی از کرم‌ابریشم در کشور تولیـد و عرضه‌می‌گردد که با توجه به پتانسیل‌های ژنتیکی هرکدام، عملکـرد آن نیز متفاوت است. شناخت میزان‌مقاومت و حساسیت این لاین هـا هم برای انتخاب لاین‌های برتر و هم برای آگاهی از قابلیـت‌هـای-ژنتیکی آن‌ها برای اعمال فرایندهای اصلاح‌نژادی آتی ضروری است. همچنین با توجه به شرایط موجـود در مـزارع و تلمبارهـای‌سـنتی و صنعتی پرورش کرم‌ابریشم کـه بـه دلایـل عدیـده بـروز آلـودگی و مرگ‌ومیر ناشی از آن محتمل است، انتخاب لایـن‌هـا و هیبریـدهای مقاوم به بیماری برای جلوگیری از افت شدید تولید از اهمیت‌خاصـی برخوردار است (۱۷).

هدف از مطالعه حاضر بررسی شش هیبرید ایرانی ۳۱×۳۲، ۱۰۴×۱۰۳، ۱۵۱×۱۵۴، ۱۵۳×۱۵۴ ، ۱۵۴×۱۵۳ و ۱۵۱× ۱۵۴ و یک هیبرید وارداتی چینی از نظر عملکرد در شرایط تربت‌حیدریه بود.

مواد و روش‌ها

تخم‌نوغان هیبریدهای مورداستفاده در این تحقیق شامل شش هیبرید تجاری ایرانی (حاصل از تلاقی نژادهای چینی و ژاپنی) ۳۲×۳۱، ۱۰۴× ۱۰۳، ۱۵۱×۱۵۴، ۱۵۳×۱۵۴ ، ۱۵۴×۱۵۳و ۱۵۱× ۵۴ و یک هیبرید وارداتی چینی بود که از مرکز تحقیقات نوغانداری کشور تهیه‌شدند. کلیه تخم‌نوغان‌ها تحت شرایط ۵±۲۵ درجه‌سانتیگراد، رطوبت نسبی ۵±۸۰ و دوره نوری ۱۶ ساعت نور و ۸ ساعت تاریکی به مدت ۱۲ روز در اتاق تفریخ نگهداری شدند.

سپس پرورش کرم جوان لاروهای تفریخ‌شده با شرایط استاندارد

پرورش برابر جداول‌استاندارد (۱۸) انجام‌شد. برگ مورداستفاده برای پرورش از درختان توت اصلاح‌شده کن‌موچی توتستان اداره توسعه نوغانداری تربت‌حیدریه تهیه‌شد. لاروهای هر هیبرید تا پایان سن سوم لاروی به‌صورت گروهی پرورش‌یافتند. در ابتدای سن چهارم، بصورت تصادفی از هر هیبرید ۴۰۰ لارو انتخاب‌شد و سپس لاروهای هر هیبرید به چهار گروه ۱۰۰تائی تفکیک‌شدند. صفات موردانداز‌ه‌گیری شامل تعداد لارو زنده، تعداد شفیره زنده مانده، درصد ماندگاری شفیره، وزن پیله، وزن قشر پیله و درصد قشر پیله بود. آزمایش در قالب طرح‌کاملاًتصادفی با چهار تکرار و ۱۰۰ لارو در هر تکرار انجام‌شد و داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS 9.2 با استفاده از رویه مدل‌های خطی عمومی (GLM) تجزیه شدند. مقایسه‌میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت‌گرفت.

نتایج و بحث

مشخصات کلی

رنگ پوسته تخم‌نوغان در هیبریدهای ۳۱ × ۳۲ ، ۱۰۳ ×۱۰۴ و هیبریدچینی زردرنگ و در سایر هیبریدها (۱۵۳ × ۱۵۴، ۱۵۴ × ۱۵۱و ۱۵۱× ۱۵۴) سفیدرنگ بود. برای سایر صفات موردمقایسه که مربوط به طول دوره‌لاروی در سنین ۱ تا ۵ و طول دوره خواب و تغذیه لاروی در سنین ۱ تا ۵ برای ۶ هیبرید ژاپنی مشابه‌بودند، ولی هیبرید چینی دارای طول دوره تغذیه لاروی سن ۱، طول دوره تغذیه کرم جوان کمتر از هیبریدهای دیگر است، اما برای صفات طول دوره خواب لارو سن ۳، طول دوره خواب کرم‌جوان، طول دوره تغذیه لارو سن ۴، طول دوره تغذیه لارو سن ۵، طول دوره تغذیه کرم‌بالغ، طول دوره کرم بالغ، طول دوره تغذیه لاروی، طول کل دوره لاروی بیشتر از سایر هیبریدها است.

نتایج تجزیه آماری و مقایسه‌میانگین‌ها بین تیمارهای مختلف و برای صفات مختلف پیله و قشر ابریشم در جداول ۱ تا۴ ارائه گردیده است.

صفات اندازه‌گیری شده

خصوصیات‌لاروی و پیله‌تولیدی

تعداد لارو زنده پیله نرفته در هیبرید ۱۵۴ ×۱۵۱ بیشترین مقدار و برای هیبرید ۱۵۳ ×۱۵۴ کمترین مقدار بود از طرف دیگر تعداد پیله تولیدی نیز به‌ترتیب برای هیبرید ۱۵۴ ×۱۵۱ با ۸۸/۶۷ عدد کمترین و برای هیبرید ۱۵۳ ×۱۵۴ با ۹۷/۶۷ عدد بیشترین مقدار بود ولی به‌طورکلی تفاوت‌معنی‌داری برای این دوصفت در بین تیمارها مشاهده‌نشد (جدول ۱).

نتایج ارائه‌شده در جدول ۱ نشان‌می‌دهد که بین تیمارها ازنظر تعداد پیله خوب تفاوت‌معنی‌داری نیست هرچند بیشترین تعداد پیله خوب مربوط به هیبرید ۱۰۳×۱۰۴ با ۹۳ پیله و کمترین تعداد پیله خوب را هیبرید ۱۵۴×۱۵۱ با ۸۰ پیله خوب به ازا صد لارو بود. مقایسه بین هفت هیبرید موردتحقیق، تفاوت‌معنی‌دار برای تعداد پیله در لیتر از پیله‌های خوب را نشان‌داد به‌نحوی‌که هیبرید چینی نسبت به هیبریدهای ایرانی بیشترین تعداد پیله خوب در لیتر را داشت درحالی‌که بین تیمارهای ایرانی تفاوت معنی‌داری وجودنداشت. (جدول ۱). بیشترین تعداد پیله ضعیف را در هیبرید ۱۵۳×۱۵۴ با ۵/۶۷ عدد و کمترین تعداد پیله ضعیف مربوط به هیبرید ۱۵۴×۱۵۳ با ۲/۶۷ عدد بود. تفاوت بین هیبریدها ازنظر تعداد پیله ضعیف معنی‌دار نبود(جدول ۱). همچنین تعداد پیله‌های دوبل در بین هفت هیبرید موردمطالعه تفاوت‌معنی‌داری نداشت، اگرچه تعداد پیله‌های دوبل برای تیمار ۱۵۱×۵۴ با ۳/۵۱ بیشترین مقدار و برای هیبرید چینی و هیبرید ۱۵۳×۱۵۴ با ۱ پیله دوبل کمترین مقدار بود.

صفت وزن کل پیله تولیدی حاصل از در بین هفت هیبرید ابریشم مختلف تفاوت‌معنی‌داری نداشت(جدول ۲) ولی هیبرید ۱۵۱×۱۵۴ بیشترین و هیبرید چینی کمترین وزن تولید پیله را نشان دادند. مقایسه بین عملکرد هیبریدهای مورد آزمایش برای صفت وزن پیله خوب تولیدی نتایج نشان‌داد (جدول ۲) که بین هیبریدهای مختلف تفاوت‌معنی‌داری ازنظر وزن پیله خوب تولیدی وجوددارد (P<۰/۰۵). بیشترین وزن پیله خوب تولیدی مربوط به تیمار ۳۱×۳۲ با ۱۴۷/۸۶ گرم و کمترین مقدار مربوط به هیبریدهای ۱۵۴×۱۵۱ و چینی به ترتیب با ۱۲۱/۶۱ و ۱۲۱/۶۶ گرم بود.

نتایج مقایسه میانگین‌ها که در جدول ۲ آمده است، نشان می‌دهد که کرم‌های ابریشم هیبرید ۱۰۳×۱۰۴ بیشترین میانگین وزن پیله‌های دوبل را درمقایسه با سایر هیبریدها دارد هرچند تفاوت معنی‌داری مشاهده‌نشد.

با توجه به نتایج ارائه‌شده برای میانگین وزن یک پیله خوب در جدول ۲ مشاهده‌می‌شود برای این صفت بین هیبریدهای مورد مقایسه تفاوت‌معنی‌دار وجوددارد به‌نحوی‌که بیشترین میانگین وزن یک پیله خوب مربوط به هیبرید۳۱×۳۲ و کمترین وزن را هم پیله‌های هیبرید چینی داشتند.

درحالی‌که میانگین وزن یک پیله خوب با شفیره نر در بین هیبریدها تفاوت‌معنی‌دار نداشت (جدول ۲) اما میانگین یک پیله خوب با شفیره ماده در بین تیمارها دارای تفاوت‌معنی‌داری بود و بیشترین میانگین وزن یک پیله خوب با شفیره ماده مربوط به تیمارهای ۱۵۱×۱۵۴ و هیبرید ۳۱×۳۲ به‌ترتیب با ۱/۶۸ و ۱/۶۳ گرم بود و کمترین میانگین در هیبرید چینی با مقدار ۱/۴۶ گرم مشاهده‌شد (P<۰/۰۵).

جدول ۱- مقایسه میانگین برای صفات تعداد لارو پیله نرفته، پیله تولیدی، پیله خوب، پیله خوب در لیتر، پیله ضعیف و پیله دوبل در هفت هیبرید کرم ابریشم
Table 1- Compare means for number of larvae non cocoon, cocoon production, good cocoon , good cocoon in litter, weak cocoon and double cocoon traits in seven silkworm hybrids

هیبرید Hybrid	تعداد لاروهای پیله نرفته -Number of non cocooning larvae	تعداد پیله‌های تولیدی Number of cocoon production	تعداد پیله‌های خوب Number of good cocoons	تعداد پیله در لیتر از پیله خوب Number of good cocoon in litter	تعداد پیله‌های ضعیف Number of weak cocoons	تعداد پیله‌های دوبل Number of double cocoons
154×153	2	98	89.33	106[b]	5.67	1
32×31	2.67	97.33	90.33	99[b]	3.33	3.21
104×103	2.33	97.67	93	108[b]	3	2.08
151×154	11.32	88.67	80	105[b]	5	3. 51
154×151	2.66	97.67	90.33	102[b]	3.33	1.73
153×154	2.66	97.33	91.33	110[b]	2.67	1.15
Chines	5.66	94.33	88	125[a]	4.33	1
میانگین Mean	4.19	95.71	88.90	107.86	3.90	2.90
MSE	5.91	5.74	5.12	5.44	0.11	0.08

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P< ۰/۰۵).
Means within same column with different superscripts differ (P<0.05).

نتایج میانگین وزن شفیره نر درنمودار ۱۵ آمده‌است. مطابق نتایج ارائه‌شده بیشترین میانگین وزن شفیره نر مربوط به هیبرید ۱۵۴×۱۵۳ و کمترین میانگین وزن مربوط به هیبرید چینی بود، اگرچه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. میانگین وزن شفیره ماده بین هیبریدهای مورد آزمایش تفاوت معنی‌دار نشان‌داد (P<۰/۰۵).

به‌طوری‌که بیشترین میانگین وزن شفیره ماده در هیبرید ۱۵۴×۱۵۱ با ۱/۳۱ گرم بود، درحالی‌که کمترین میانگین وزن شفیره ماده در هیبرید چینی با ۱/۱۵ گرم مشاهده‌شد.

صفات وزن و درصد قشر پیله

همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده‌می‌شود، برای میانگین وزن قشر در یک پیله خوب بین تیمارهای مختلف مورد آزمایش تفاوت‌-معنی‌داری وجود داشت، هیبرید ۳۱×۳۲ با میانگین وزن قشر ۰/۳۹ گرم بیشترین مقدار و هیبرید۱۵۴×۱۵۱ و هیبرید چینی به‌ترتیب با ۰/۳۱ و ۰/۲۹ گرم کمترین میانگین وزن قشر را نشان‌دادند (P<۰/۰۵). نتایج ارائه‌شده نشان‌داد که تفاوت‌معنی‌داری بین قشر پیله بین تیمارهای مختلف در حشرات نر و همچنین در حشرات ماده وجودندارد.

با توجه به نتایج جدول ۳ میانگین درصد قشر ابریشمی یک پیله خوب در بین تیمارهای موردبررسی تفاوت‌معنی‌داری نداشت، هرچند هیبرید ۱۵۴×۱۵۳ با ۲۵/۶۶ درصد دارای بیشترین درصد قشر ابریشمی در مقایسه با سایر هیبریدها بود. نتایج مربوط به مقایسه میانگین درصد قشر ابریشمی در پیله‌های نر و ماده نیز تفاوت معنی‌داری بین هفت هیبرید مورد آزمایش نشان‌نداد (جدول ۳) . اگرچه بین حشرات نر بیشترین و کمترین درصد قشر ابریشمی به ترتیب مربوط به هیبرید ۱۰۳×۱۰۴ با ۲۶/۰۸ درصد و هیبرید ۱۵۳×۱۵۴ با ۲۴/۰۷ درصد بود و در حشرات ماده بیشتر درصد قشر ابریشمی مربوط به هیبرید ۱۵۴×۱۵۳ با ۲۴/۵۴ درصد بود.

کل تخم گذاشته‌شده توسط یک پروانه، تعداد تخم لقاح نرفته و درصد تفریخ

با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها برای صفات کل تخم

گذاشته‌شده توسط یک پروانه بین هیبریدهای مورد آزمایش، تفاوت‌معنی‌دار وجودداشت، به‌نحوی‌که بیشترین تخم گذاشته‌شده توسط یک پروانه مربوط به هیبرید ۳۱×۳۲ با ۶۰۴/۶۷ عدد بود (P<۰/۰۵). همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده‌می‌شود بین هفت هیبرید موردبررسی تفاوت‌معنی‌داری برای صفت درصد تفریخ وجودنداشت، اگرچه هیبرید چینی و هیبریدهای ۱۵۱×۱۵۴، ۱۰۳×۱۰۴ و ۳۱×۳۲ حدود ۹۸ درصد تفریخ را نشان‌دادند درحالی‌که درصد تفریخ در هیبریدهای ۱۵۳×۱۵۴، ۱۵۱×۱۵۴ و ۱۵۳×۱۵۴ حدود ۹۷ درصد بود .

جدول۲- میانگین (اشتباه معیار) برای صفات مختلف وزن پیله و وزن شفیره در هفت هیبرید کرم ابریشم

Table 2- Means (standard error) for different traits of cocoon weight and pupa weight in seven silkworm hybrids

هیبرید Hybrid	وزن کل پیله تولیدی Weight of total cocoon production (g)	وزن پیله خوب تولیدی Weight of good cocoon (g)	میانگین وزن یک پیله خوب تولیدی Mean weight of a good cocoon (g)	میانگین وزن یک پیله دوبل Mean weight of a double cocoon (g)	میانگین وزن یک پیله خوب با شفیره نر Mean weight of a good cocoon with male pupa (g)	میانگین وزن یک پیله خوب با شفیره ماده Mean weight of a good cocoon with female pupa (g)	میانگین وزن یک شفیره ماده Mean weight of a female pupa (g)	میانگین وزن یک شفیره نر Mean weight of a male pupa (g)
154×153	140.82 (4.70)	125.72^{ab} (5.15)	1.41^{bc} (0.03)	2.06 (0.01)	1.23 (0.04)	1.55^{ab} (0.09)	1.23^{ab} (0.06)	1.08 (0.02)
32×31	156.30 (7.62)	147.86^{a} (8.69)	1.64^{a} (0.04)	2.01 (0.01)	1.34 (0.06)	1.63^{a} (0.07)	1.27^{ab} (0.10)	1.13 (0.06)
104×103	148.66 (6.34)	139.99^{ab} (5.50)	1.51^{ab} (0.07)	2.95 (0.21)	1.30 (0.05	1.59^{ab} (0.03)	1.25^{ab} (0.02)	1.10 (0.02)
151×154	144.01 (7.02)	121.61^{b} (7.70)	1.38^{bc} (0.25)	2.85 (0.03)	1.31 (0.08)	1.68^{a} (0.02)	1.31^{a} (0.06)	1.15 (0.05)
154×151	185.19 (8.80)	127.33^{ab} (0.92)	1.41^{bc} (0.05)	2.45 (0.07)	1.25 (0.07)	1.54^{ab} (0.02)	1.21^{ab} (0.05)	1.07 (0.04)
153×154	142.69 (5.81)	129.62^{ab} (4.81)	1.42^{bc} (0.08)	2.92 (0.09)	1.36 (0.09)	1.60^{ab} (0.09)	1.20^{ab} (0.07)	1.11 (0.09)
چینی Chines	121.66 (6.29)	121.66^{b} (4.29)	1.26^{c} (0.07)	2.67 (0.04)	1.21 (0.02)	1.46^{b} (0.05)	1.15^{b} (0.05)	1.03 (0.03)
میانگین Mean	148.44 (4.78)	130.54 (1.92)	1.43 (0.02)	2.58 (0.05)	1.29 (0.08)	1.58 (0.05)	1.23 (0.06)	1.10 (0.05)

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

Means within same column with different superscripts differ (P<0.05).

جدول ۳- میانگین (اشتباه معیار)برای صفات تولیدی وزن و درصد قشر ابریشمی در هفت هیبرید کرم ابریشم

Table 3- Means (standard error) for weight and percent of cocoon shell traits in seven silkworm hybrids

هیبرید Hybrid	میانگین وزن قشر یک پیله خوب good of Mean shell cocoon weight (g)	میانگین وزن قشر در نرها Mean weight of a shell in male (g)	میانگین وزن قشر در مادهها Mean weight of a shell in female (g)	درصد قشر ابریشم در یک پیله خوب Percent of cocoon shell in a good cocoon (g)	درصد قشر ابریشم در نرها Percent of cocoon shell of males (%)	درصد قشر ابریشم در مادهها Percent of cocoon shell of females (%)
153×154	0.32[bc] (0.01)	0.30 (0.03)	0.32 (0.04)	22.33 (0.29)	24.07 (0.19)	20.59 (0.70)
31×32	0.39[a] (0.02)	0.35 (0.03)	0.36 (0.03)	24.03 (0.85)	25.81 (0.76)	22.24 (0.03)
103×104	0.36[ab] (0.02)	0.34 (0.02)	0.34 (0.04)	23.59 (0.45)	26.08 (0.97)	21.10 (0.27)
154×151	0.31[c] (0.04)	0.32 (0.03)	0.36 (0.05)	22.84 (0.31)	24.26 (0.48)	21.41 (0.91)
151×154	0.33[bc] (0.03)	0.32 (0.03)	0.32 (0.06)	23.13 (0.74)	25.51 (0.40)	20.76 (0.43)
154×153	0.32[bc] (0.01)	0.35 (0.01)	0.39 (0.04)	25.10 (0.82)	25.66 (0.69)	24.54 (0.81)
چینی Chines	0.29[c] (0.01)	0.31 (0.03)	0.31 (0.02)	23.27 (0.06)	25.35 (0.98)	21.19 (0.14)
میانگین Mean	0.33 (0.08)	0.33 (0.09)	0.34 (0.13)	23.47 (0.06)	25.25 (0.06)	21.69 (0.11)

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

Means within same column with different superscripts differ (P<0.05).

جدول ٤- میانگین(اشتباه معیار) صفات تعداد تخم گذاشته‌شده توسط هر حشره و درصد تفریخ تخم‌های تولیدی در هفت هیبرید کرم ابریشم

Table 4- Means (standard error) for number of eggs by one insect and percent of hatched eggs production traits in seven silkworm hybrids

هیبرید Hybrid / صفت Traits	۱۵۴ × ۱۵۳ 154×153	۳۲ × ۳۱ 32×31	۱۰۴ × ۱۰۳ 104×103	۱۵۱ × ۱۵۴ 151×154	۱۵۴ × ۱۵۱ 154×151	۱۵۳ × ۱۵۴ 153×154	چینی Chines	میانگین Mean
تعداد تخم گذاشته‌شده Number of eggs	521.67[b] (16.86)	604.67[a] (11.50)	452.67[ab] (18.00)	537.33[b] (17.50)	563.00[ab] (20.11)	512.33[b] (26.88)	514.00[b] (14.73)	542.23 (6.40)
٪تخم تفریخ شده ٪ hatched eggs	0.97 (0.01)	0.98 (0.01)	0.98 (0.01)	0.97 (0.01)	0.98 (0.01)	0.97 (0.01)	0.98 (0.01)	0.976 (0.01)

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (P<۰/۰۵).

Means within same column with different superscripts differ (P<0.05).

بحث

در برخی تحقیقات در داخل (۱۹) و خارج‌کشور (۱۵) بـه مقایسـه توان تولید هیبریدهای مختلـف کـرم ابریشـم، پرداختـه‌شـده اسـت. ویدونلاما و همکاران (۱۰) در مطالعه‌ای پـنج ترکیـب آمیختـه کـرم ابریشـم دونسـلی × چندنسـلی را بـه همـراه واریتـه آمیختـه رایـج PM ×NB1D2 بـرای اثـرات تجمعـی روی صـفات طـول دوره لاروی، نسبت مؤثر پرورش (مقدار پیلـه تولیـدی بـه ازای ۱۰۴ لارو) برحسب تعداد، نسبت مؤثر پرورش برحسب وزن، وزن پیله، وزن قشر پیله و نسبت ابریشم به‌منظور شناسایی مناسب‌ترین ترکیـب آمیختـه برای منطقه ایندراپرادش هندوستان را مورد ارزیابی قراردادنـد. نتـایج آن‌ها نشان‌داد که بر اساس شاخص ارزیابی (IE)، آمیخته‌های BL24 × NB4D2(EI=65.61) و BL26 × 4D2(EI=50.21) را می‌توان به‌عنوان ترکیبات آمیخته مناسبی برای شرایط منطقه درنظر گرفت. مندال و مورتی (۱۵) در تحقیقی برای یافتن بهترین هیبریـد کرم ابریشم که مقاوم به دما و رطوبت بالا باشـد، اعـلام‌کردنـد کـه هیبرید حاصل از تلاقـی‌هـای SK3×BHR2 و O3×D6(p) بـرای پرورش در مناطق گرم و مرطوب مناسب است و سـایر هیبریـدهای مورد آزمایش تنها می‌تواند در فصل‌های خاصی مورداستفاده قرارگیرد.

با توجه به نتایج ارائه‌شده در مورد ویژگی‌های پیله‌ها، هیبریدهای ۱۵۴×۱۵۱ و هیبرید چینی بیشترین تعداد لارو زنده پیله نرفته دارنـد (به‌ترتیب ۱۱/۳۲ و ۵/۶۶ درصد) از طرفی همین هیبریـدها کمتـرین تعداد پیله خوب را دارا هسـتند. همچنـین ایـن دو هیبریـد و هیبریـد ۱۵۴×۱۵۳ بیشترین تعداد پیله ضعیف را داشتند. کمترین وزن ۱۰ پیله خوب نیز مربوط بـه هیبریـدهای چینـی و ۱۵۴×۱۵۱ بـه‌ترتیـب بـا ۱۲۱/۶۶ و ۱۲۱/۶۱ گرم بود. از طرف دیگر چهار هیبرید دیگر شـامل ۳۱×۳۲، ۱۰۳×۱۰۴، ۱۵۴×۱۵۱ و ۱۵۴×۱۵۳ ازنظر صفات ذکرشده در وضع مناسب‌تری قراردارند. در میان هیبریدها می‌توان اشاره‌کـرد کـه هیبرید چینی پایین‌ترین پیله‌های تولیدی را (۱۲۱/۶۶) دارد . هیبریـد ۳۱×۳۲ با تولید پیله هایی بـه وزن ۱/۵۶ گـرم دارای بـالاترین وزن برای پیله‌های خوب است. عبداللهیان و همکـاران(۱۹) گـزارش‌دادنـد که در بین هیبریدهای مورد مقایسه آن‌ها هیبرید ۱۰۴×۱۰۳ و سپس هیبریدهای ۱۵۴×۱۵۱ و ۱۵۳×۱۵۴ کمترین مقدار درصـد پیلـه‌هـای خوب و هیبریدهای خارجی بیشترین مقدار را برای این صفت داشتند. در تحقیق ساتنهالی و همکاران (۲۰) مشخص‌شد که در بـین هفـت نژاد خالص کرم ابریشم و آمیخته‌های F1 آن‌ها هیبرید × Saiish18 NB7 بالاترین وزن پیله و وزن قشر پیله را داشتند. در یـک تحقـق دیگر روی هیبریدهای داخلی و خارجی در صفت تولید پیله ده هزار لارو مشخص‌شد که هیبرید خارجی Qiufeng × Baiyu ، بیشترین عملکرد و هیبرید داخلی ۱۰۴×۱۰۳ نسبت به‌تمامی هیبریدها، عملکرد پایینی داشت. همچنین در بین هیبریـدهای خـارجی دیگـر، هیبریـد Jinysong × Haoyue و سـپس هیبریـدهای Baiyu ×Qiufeng و 4531xLianghui×932×Furong بـه‌ترتیـب بیشـترین عملکـرد را داشتند. ولی اختلافشان با دیگر هیبریـدهای داخلـی معنـی‌دار نبـود. همچنـین ایـن تحقیـق نشـان‌داد کـه در بـین هیبریـدهای داخلـی، هیبریدهای ۳۲×۳۱، ۱۵۳×۱۵۴ و ۳۱×۳۲ بیشترین عملکرد را داشتند (۱۹). ازنظر وزن پیلـه هیبریـد ۳۱×۳۲ بیشـترین عملکـرد و سـپس هیبریـــــدهای ۳۱ × ۳۲، ۱۰۴×۱۰۳، ۱۰۳×۱۰۴ و × Jinysong Haoyue به‌ترتیب عملکرد بالایی داشتند و بقیـه هیبریـدها اخـتلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (۱۹). ازنظر وزن شـفیره‌هـا در تمـام هیبریدها وزن شفیره ماده بیشتر از وزن شـفیره نـر اسـت و در بـین هیبریدها نیز هیبرید چینی کمترین وزن شفیره نر و شفیره ماده را دارد درحالی‌که بیشترین وزن شفیره نر در هیبرید ۱۵۴×۱۵۳ و برای شفیره ماده مربوط به هیبرید ۱۵۴×۱۵۱است.

ازنظر وزن قشر پیله و درصد قشر ابریشمی در پیله‌هـا در جـنس ماده بیشترین میانگین در هیبرید ۱۵۴×۱۵۳مشاهده‌شد درحالی‌که در جنس نر بیشترین میانگین وزن قشـر پیلـه مربـوط بـه هیبریـدهای ۱۵۴×۱۵۳ و ۳۱×۳۲ و همچنین بیشترین درصد قشر ابریشمی مربوط به هیبریـد ۱۰۳×۱۰۴ بـود. در تحقیـق عبـداللهیان و همکـاران(۱۹) مشخص‌شد در بین هیبریدهای‌ایرانی و خارجی موردمطالعـه هیبریـد خارجی Jinysong × Haoyue دارای وزن قشر پیله مناسـبی بودنـد. همچنین هیبرید ۳۲×۳۱ بیشترین عملکرد را داشتند.

بیشترین میانگین وزن قشر یک پیله خـوب مربـوط بـه هیبریـد ۳۱×۳۲ (۰/۳۹ گرم) و کمترین آن مربـوط بـه هیبریـدهای چینـی و ۱۵۴×۱۵۱ (به‌ترتیب با ۰/۲۹ و ۰/۳۱ گرم) بود. درحالی‌که بیشـترین میانگین درصد قشر ابریشمی یـک پیلـه خـوب مربـوط بـه هیبریـد ۱۵۴×۱۵۳ با ۲۵/۱۰٪ بود که این به دلیل داشتن شفیره‌هـای نسـبتاً کم‌وزن است.

ازنظر تخم‌گذاری پروانه‌های هیبرید ۳۱×۳۲ با ۶۰۴ تخم تولیدی، بیشترین مقدار تخم گذاشته‌شده را داشتند. در مقابل تعداد تخم لقـاح نشده در هیبرید چینی کمترین مقدار و در هیبرید ۱۰۳×۱۰۴ بیشترین مقدار بود. همچنین درصد تفریخ در سه هیبرید ۱۵۴×۱۵۳، ۱۵۴×۱۵۱ و ۱۵۳×۱۵۴ کمترین مقدار را داشتند. در یک بررسی کرم‌های ابریشم نشان‌داد که تخم‌گذاری نژادهـای موردمطالعـه از حـداقل ۴۷۷ تخـم برای نژاد BNR10 تا بالاترین میـزان ۵۳۰ تخـم در نـژاد BRN3 متفاوت بود. همچنین در بین هیبریدها بیشترین تخم‌گذاری مربوط به هیبرید BNR1 × BNR6 (۵۳۲ تخم به ازاء هر پروانه) بود. نتایج این تحقیق نشان‌داد که هیبریدها نسبت به نژادهای‌خـالص کـرم‌ابریشـم

دارای میزان تخم‌گذاری بالاتری هستند (۲۱).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از پرورش شش هیبرید ایرانی و یک هیبرید چینی در شهرستان تربت‌حیدریه می‌توان گفت که هیبریدهای ایرانی نسبت به هیبرید وارداتی چینی عملکرد بالاتری دارند که با توجه انجام انتخاب و سازگاری این هیبریدها با شرایط ایران به نظر منطقی می‌آید و لذا واردات هرگونه جدید از تخم نوغان بدون آزمایش عملکرد آن‌ها می‌بایست خودداری‌شود. همچنین در بین هیبریدهای ایرانی اگرچه در بسیاری از صفات تفاوت‌معنی‌داری مشاهده‌نشد، ولی هیبرید ۳۱×۳۲ برای صفات تعداد تخم گذاشته‌شده توسط یک پروانه، میانگین وزن قشر در یک پیله خوب، میانگین وزن یک پیله خوب تولیدی و وزن پیله تولیدی به‌طور معنی‌داری دارای برتری عملکرد بود (P<۰/۰۵). لذا برای منطقه تربت‌حیدریه این هیبریدایرانی توصیه‌می‌شود.

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه تربت‌حیدریه می‌باشد که بدینوسیله تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1-Seidavi, A. R., S. Z. Mirhosseini, A. R. Bizhannia, and M. Ghanipoor. 2007. Investigation on selection efficiency for some quantitative cocoon characters at 3P lines and it's correlation with reproduction and resistance against diseases parameters of hybrids (F1) silkworm. Iranian Biology, 20(3): 262-268. (In Persian).

2- Mirhosseini S. Z., M. Ghanipoor, A. Shadparvar, and K. Etebari. 2005. Selection indices for cocoon traits in six commercial silkworm (Bombyx mori) lines. Philippine Agriculture Science, 88:328–336. (In Persian).

3-Zhao, Y., K. Chen, and S. He. 2007. Key principles for breeding spring and autumn silkworm varieties: From our experience of breeding 873×874. Caspian Journal of Environmental Science, 5(1): 57-61.

4-Mirhoseini, S. Z., a. R. Seidavi, M. Ghanipoor, and K. Etebari, 2004. Estimation of general and specific combining ability and heterosis in new varities of silkworms. Bombyx Mori L. Journal of Biological Sciences, 4(6): 725-730. (In Persian).

5-Keramatlo, H., A. M. Gharah Bash, J. Bayat Kohsar, and M. Keramatlo. 2017. Comparison of size and diameter of Iranian and foreign silkworm cocoon (Bombyx mori) in Minoodasht town. Page 46 in Proc. Iranian National Conference of Silkworm, Guilan University, Rasht. (In Persian).

6-Keramatlo, H., A.M. Gharah Bash, J. Bayat Kohsar, and Keramatlo, M. 2017. Comparison of weight and shell of Iranian and foreign silkworm cocoon (Bombyx mori) in Minoodasht town. . Page 62 in Proc. Iranian National Conference of Silkworm, Guilan University, Rasht. (In Persian).

7-Hossini Moghadam, S.H., N. Emam Gomeh, and A. Gerami. 2000. An evaluation of genetic parameters of economic traits in four varieties of silkworm (Bombyx mori). Iranian Journal of Agricultural Science, 31(4): 767-772. (In Persian).

8-Ghanipoor, M., S. Z. Mirhosseini, A. Shadparvar, A. Seidavi, and A. Bizhannia. 2008. Comprision of different multi-trait selection strategies for genetic improvement of economic in six Iranian commercial lines of the silkworm, Bombyx mori (Lep.:Bpmbycidae). Letter of Insectology Society, 27(2): 1-16.

Ghanipoor, M. 2002. Determination of index selection for three commercial varieties of Iranian silkworm. Thesis of Master of Science, Department of Animal Science, Guilan University. (In Persian).

9-Hosseini Moghadam, S.H., S. Z. Mirhosseini, M. Ghanipoor, and A. R. Seidavi. 2011. Study of some of nutritional indices silkworm commercial hybrids in five instar larva. Iranian Journal of Animal Science Research, 3(3): 311-323. (In Persian).

10- Vidyunmala, S., B. N. Murphy, and N. S. Reddy. 1998. Evaluation of new mulberry silkworm Bombyx mori L. hybrids (multivoltine×bivoltine) through multiple trait evaluation indexes. Journal of Entomological Research, 22(1): 49-53.

11-Ashoka, J., R. Govindan, R. N. Raju, and S. G. Rayar. 1989. Performance of some bivoltine silkworm breeds and hybrids for larval traits. Environment and Ecology, 7 (2): 354-357.

12- Buhroo, Z. I., M. A. Malik, N. A. Ganai, A. S. Kamili, and B. A. Bhat. 2016. Evaluation of some silkworm *Bombyx mori L.* genotypes for cocoon associated traits during different Seasons. International Journal of Advanced Research in Biological Sciences, 3(10): 225-231

13-Vishgahi Sedigh, S., A. R. Bizhannia, S. Z. Mirhosseini, and A. R. Seidavi. 2007. Evaluation of hybrids performance of five Iranian native silkworm (Lepidoptera, Bombicidae, Bombyx. mori L.) with two improved

breeds. Journal of Agriculture Science, 13(4): 897–903.(rsianPe in) .
14-Amini, H., J. J. J. Sendi, H. Hosseini Moghadam, H. Ghafouri, and M. Sharifi. 2014. Comprative study on biochemical indices of silkworm (Bombyx mori) hybrids for their thermal stress. Plant Pest Research, 4(4): 71-81.
15-Mandal, K., and S. M. Moorthy. 2016. Analysis of phenotypic stability for yield components in bivoltine silkworm hybrids. Journal of Entomology and zoology studies, 4(1): 378-385.
16- Seetharamulu, J., S. V. Seshagi, H. Lakshmi, and P. J. Raju. 2017. APC1 x APJ1- A promising bivoltine silkworm(Bombyx mori) hybrid for costal region. International Journal of Applied Research, 2(6): 750-753.
17-Seydavi. A., M. R. Gholami, and M. R. Biabani. 2003. Resistance Evaluation of Pure Lines of Silkworm Bombyx mori L. against the Pathogen of White Muscardine DiseaseBeauveria bassiana. J Iranianournal of Agriculture Science, 34(۳): 701-710. (In Persian).
18- Ito, T. 1987. Silkworm nutrition in the silkworm an important laboratory tool. Tazima, Y. (ed), pp.121-157, Ko. LTD., Tokyo
19- Nematolahian, S., A. Torfeh, M. A. Mavajpoor, S. H. Hosseini moghadam, and A. R. Seidvavi. 2016. Study of production performance of different indigenous and foreigner silkworm hybrids. Animal Biological environmental, 8(1): 85-94. (In Persian).
20-Satenahalli, S. B., R. Govindan, and J. V. Goud. 1988. Variation in some polygenic traits of silkworm breeds and their F1 hybrids. Environment and Ecoligy, 6(4): 855-857.
21-Lakshmi, L.V., P. Sujathamma, and S. Sivaprasad. 2014. Studies on the manifestation of hybrid vigour and combining ability in bivoltine hybrid of mulberry silkworm, Bombyx mori L. tolerant to BMNPV. Research Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 1(2):44-53.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 12, No. 3, Fall 2020, p. 399-409

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، ص. ۴۰۹-۳۹۹

Performance of Seven Silkworm Varieties in Torbat Heydarieh

M. Alipanah[1*]- Z. Abedian[2]- A. Nasiri[2] – F. Sarjamei[2]

Submitted: 16-09-2018
Accepted: 11-11-2019

Introduction: City of Torbat Heydarieh in the northeast of Iran is one of the most important region in rearing silkworm in country. In Iran, two types of silkworm are used for rearing, mostly hybrids produced in center of Iran silkworm research, also in some regions some of imported hybrids using for rearing. Understanding the resistance and sensitivity of these hybrids is essential for choosing the best hybrid in each region and for understanding their genetic capabilities to apply future breeding hybrid. In addition, considering the conditions in the traditional and industrial field of silkworm breeding, which is suffering from many contamination and morality reasons, the selection of resistant strains and hybrids is important for preventing a severe drop in production.
The goals of many of pervious experiments were to identify the proper hybrid for each region. Results of studies in Iran showed that Iranian hybrids as 103 x 104, 104 x 103, 31 x 32 and 154 x 151 are proper for rearing in some region in Iran.
Seven Iranian commercial silkworm hybrids were hatched and reared during the spring 2016 in center of silkworm development of Torbat Heydarieh. Propose of the study was compare of performance for silkworm hybrids.

Materials and Methods : The field survey was conducted for determination of performance in six Iranian silkworm hybrids namely 154 x 153, 32 x 31, 104 x 103, 151 x 154, 154 x 151, 153 x 154 and one Chines hybrid. Study was carried out by feeding on the mulberry variety Kenmuchi. For the propose one box of disease-free laying of each hybrid was obtained from Iran Sericulture Research Center (ISRC) and the eggs were rearing in the center of sericulture development of Torbat Heydarieh under standard conditions of 25°C with RH of 80 and photoperiod of 16L:8D. After hatching, silkworm larvae fed base on standard rearing conditions. The larvae were fed with the healthy leaves of Kenmuchi mulberry tree. After finishing of rearing stages, the produced cocoons were collected. Some of recorded traits were including: number of live larva, number of live pupa, cocoon weight, cocoon shell weight, cocoon shell percent, color of cocoon shell and duration of larva period. Results according by CRD were analysis using procedure of GLM in SAS 9.2.

Results and Discussion: While Iranian Hybrids in this study were similar for many of quality trait, Chinese hybrid was different in most of the traits. Chinese hybrid has longer molt period for 3th instar, young larvae and longer nutritional period for 4th instar, 5th instar and adult larvae, also the hybrid has longer larvae period in compare with Iranian hybrids.
Results of analysis showed that Chinese hybrid had most number of good cocoons in litter ($P<0.05$) due to mean good cocoon weight in this hybrid was lowest in compare with hybrids .
Results showed that Chinese hybrid had the lowest good cocoon weight and good cocoon mean ($P<0.05$). Mean weight of a good cocoon with female pupa in 32 x 31 and 151 x 154 hybrids was more than other hybrids, meanwhile Chines hybrid showed lowest weight ($P<0.05$). Male pupa in different hybrids had similar weight, but female pupa in 151 x 154 hybrid and Chines hybrid showed the most and the least weight, respectively. In other hand, 32 x 31 had a higher performance for these traits. Chines hybrid and 151 x 154 hybrid showed lowest mean of cocoon shell weight meanwhile, for the trait 32 x 31 had most performance. Number of egg laying in 32 x 31 hybrids was higher in compare with other hybrids. For other traits did not observe difference between studied hybrids although, for example 151 x 154 and Chines hybrid had the least number of cocoon production and number of good cocoon. Other studies identified that using directly of imported hybrids for rearing in different region of Iran will not lead to good results.

1- Associated Professor, Plant production Department, University of Torbat Heydarieh
2 -Centre of Sericulture of Khorasan Razavi Province, Torbat Heydarieh
(*- Corresponding Author Email: m.alipanah@torbath.ac.ir)
DOI:10.22067/ijasr.v12i3.75418

Conclusion: According to the results, Chinese hybrid had the lowest value for rearing in Torbat Heydarieh region due to the hybrid has the lowest mean of good cocoon and weight of shell cocoon. Although Iranian hybrids in most of traits had similar performance but this study indicates that 32 × 31 is better for cocoon production in Torbat Heydarieh Region

Keywords: Cocoon, Hybrid, Larvae, Performance, Sericulture, Silkworm.